e7: Krankenhaus spart Energie

15,9 % Energieeinsparung ohne Investitionskosten

Nominiert für den Klimaschutzpreis 2014

&

Daphne Umweltpreis

Projektinformation
10. Oktober 2014
Georg Benke

Projektinformation kann hier gefunden werden:
http://www.e-sieben.at/de/projekte/1104_re-co-bhs-linz.php

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Kann man mehr als 10% der Energie ohne Investment einsparen? Das war das Ziel des Re-Co Projekts beim Krankenzaus der Barmherzigen Schwestern in Linz. Im Oktober 2014 steht man bei einer Verbrauchsreduktion von 15,9%, was einer Energieeinsparung von 4,8 GWh/a oder fast € 300.000,-/a entspricht. Gleichzeitig wurden über 1.100 t CO_2/ Jahr eingespart.

Im September 2014 wurde das Projekt für den Österreichischen Klimaschutzpreis 2014 im Bereich Betrieb nominiert.

Ausgangslage

Krankenhäuser sind, wenn man den Energieverbrauch betrachtet, eine Stadt in der Stadt, da sehr viel Energie erforderlich ist, um rund um die Uhr für die Patienten Sicherheit zu schaffen. Der Energieverbrauch (2.350 GWh) der österreichischen Krankenanstalten verursacht ca. 0,8 % der österreichischen Endenergie. In den Jahren 2001 bis 2012 sind die dafür erforderlichen Kosten um 60% gestiegen, für 2013 wird davon ausgegangen, dass insgesamt 235 Millionen Euro an Energiekosten in österreichischen Krankenhäusern angefallen sind.

Projektziel

Der Kern des Projektes ist die Annahme, dass in hochtechnischen Gebäuden wie es eben auch Krankenhäuser sind, relevante Energieeinsparpotenziale schlummern. Die Fragestellung war, ob durch nicht investive oder gering investive Maßnahmen mehr als 10% des Energieverbrauchs eingespart werden können. Soweit Investitionen erforderlich wären, sollte die Wirtschaftlichkeit unter zwei Jahren liegen.

Dieser Projektansatz wurde im Rahmen eines von der EU geförderten Projektes untersucht: Dabei verfolgte ein Team von Experten aus 10 europäischen Ländern gemeinsam diesen Ansatz.

Projektstart

Im Jahre 2010 trat Dr. Georg Benke (e7 Energie Markt Analyse GmbH) an DI Krammer (SANTESIS Technisches Gebäudemanagement & Service GmbH) heran, ob nicht das Interesse und die Bereitschaft vorhanden wären, im Rahmen eben jenes EU Projektes anhand eines der sieben Häuser der Vinzenz Gruppe zu untersuchen, inwieweit die These stimmt. Als „Testobjekt“ wurde das größte Krankenhaus der Vinzenz Gruppe, das Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern in Linz ausgewählt.

Das Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, befindet sich im Stadtzentrum von Linz, umfasst 670 Betten, eine Nutzfläche von fast 85.000 m² und beschäftigt rund 2.000 Personen. Die technische Betriebsführung erfolgt durch das Unternehmen SANTESIS Technisches Gebäudemanagement & Service GmbH.

Abbildung 1: Panoramaansicht des Krankenhaus der barmherzigen Schwestern in Linz (Quelle: BHS LINZ)

Seit dem Jahr 2000 haben sich im Haus die Energiekosten verdoppelt und machten 2012 fast 2 Millionen Euro aus. Der Energieverbrauch lag bei über 30 GWh.

Ziel war es somit mehr als 3 GWh bzw. mehr als € 200.000,- Energiekosten einzusparen.

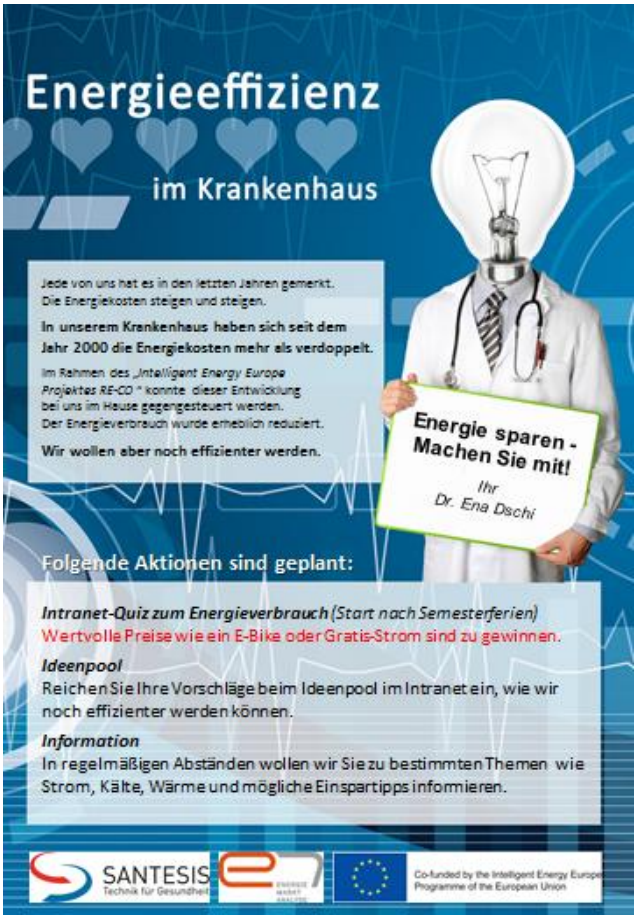
Im Juni 2010 wurde das Forschungsprojekt bei der EU eingereicht und ca. ein Jahr später konnte nach positiver Evaluation das Projekt mit dem Namen Re-Co (www.re-co.eu) gestartet werden. Re-Co steht für Re-Commissioning, was so viel wie Wiedereinstellung der Haustechnik bedeutet. Hier sollten auch die meisten Einsparpotenziale gefunden werden: in der Neueinstellung der Haustechnik.

Abbildung 2: Projektteam: DI Dr. Georg Benke (e7), Manfred Steinacher und Klaus Stummer (Santesis, BHS Linz) waren für die erfolgreiche Umsetzung verantwortlich.

ProjektpartnerInnen

Seitens des Krankenhauses setzte sich das Projektteam aus dem Facility Management Unternehmen SANTESIS und dem Wiener Beratungsunternehmen e7 Energie Markt Analyse GmbH zusammen. Bei SANTESIS erfolgte die Projektumsetzung neben der bisher üblichen Betriebstätigkeit. Dies ist insofern relevant, da Eingriffe in die Gebäudeleittechnik nicht so leicht während der normalen Betriebszeit erfolgen können. So mussten Anpassungen zum Teil Freitag nachmittags oder am Wochenende erfolgen.

Um die Mitarbeiter des Krankenhauses einbinden zu können, wurde zusätzlich die Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit des Krankenhauses miteinbezogen. Dadurch konnten durch betriebsinterne Medien die ca. 2.000 Beschäftigten nicht nur informiert, sondern aktiv in das Projekt eingebunden werden.



Projektzeitraum

Der Projektzeitraum erstreckte sich von Mitte 2011 bis Mitte 2014, wobei im ersten Jahr der Schwerpunkt bei der Datenerfassung und Verbrauchsanalyse lag. Dabei kam u.a. das von e7 entwickelte Lastgangtool zum Einsatz, mit Hilfe dessen es gelang, den Aufwand für Detailanalysen erheblich zu reduzieren. Das Lastgangtool erlaubt es, die Verbrauchsstruktur von Gebäuden standardisiert auszuwerten und so Einsparpotenziale aufzuzeigen, bzw. durch die graphische Aufbereitung der Verbräuche die Sensibilität für Effizienzmaßnahmen zu erhöhen.

Parallel dazu wurden die Detaildaten von fast 230 Klima- und Lüftungsanlagen des Krankenhauses erfasst, um so nicht nur deren Installationswerte sondern auch die Einstellparameter zu optimieren.

Die erste Umsetzung von Energiesparmaßnahmen erfolgte im August 2012. Ab diesem Zeitpunkt kam es zur Reduktion des Energieverbrauchs.

Der Schwerpunkt der Maßnahmen lag dabei bei den Klima- und Lüftungsanlagen, bei denen die Einstellwerte an den tatsächlichen Bedarf angepasst wurden. Primär erfolgte eine zeitliche Anpassung der Betriebszeiten und Sekundär die Optimierung der Betriebsparameter.

Da der Großteil des Gebäudes mechanisch belüftet wird, wurde angeregt, dass das Reinigungspersonal auch dafür zuständig ist, die Fenster in den Räumen zu schließen. Eine grobe Abschätzung hat relevante Energieeinsparungen aufgezeigt, wenn dadurch die Fenster um vier Stunden mehr pro Tag geschlossen sind. Diese Empfehlung, die anfangs nur für die Heizperiode gegolten hat, wurde schließlich auf das gesamte Jahre ausgeweitet.

Um die rund 2.000 Mitarbeiter für das Thema Energieeffizienz zu sensibilisieren und so in das Projekt einzubinden, wurden verschiedene Schritte gesetzt. Im Mitarbeitermagazin erschienen und erscheinen Artikel zum Thema Energiesparen im Krankenhaus, im Intranet wurde ein Energiequiz gestartet: Dazu mussten unter anderem über 60 energierelevante Fragen in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden erarbeitet werden. Die Mitarbeiter wurden und werden gebeten, im hausinternen Ideenpool ihre Energiesparvorschläge zu melden. Der bisherige Rücklauf beinhaltet Effizienzanregungen aus dem Bereich der Beleuchtung. Ein eigens gewähltes Motiv (siehe Bild rechts) begleitet den ganzen Prozess.

Durch den bisherigen Erfolg und die detaillierten Analysen, die weitere Energieeinsparpotenziale aufzeigten, ist derzeit noch so viel Schwung in der Projektumsetzung, so über das Projektende laufend weitere Maßnahmen, die zum Teil investive sind, umgesetzt werden. In Folge ist davon auszugehen, dass die bisher erreichten Energieeinsparungen noch höher werden.

Konkrete klimarelevante Auswirkungen bzw. Erfolge

Die anvisierte Energieeinsparung von 10% konnte weit überschritten werden, auch wenn man sich bewusst ist, dass bisher nicht alle Potenziale ausgereizt wurden. Derzeit liegen die Einsparungen bei rund 15,9% und es sind noch weitere Energieeinsparpotenziale bekannt. Gegen Ende 2014 wird – ausgehend von den Projekterkenntnissen - auch eine Investition für Energieeffizienz im Bereich der Wärmerückgewinnung bei der Dampfanlage umgesetzt. Diese Einsparungen werden im Bereich von 3% des Gasverbrauchs liegen.

Ein paar Prozentpunkte werden noch beim „Feintunnig“ der Klima- und Lüftungsanlagen erwartet. Noch nicht berücksichtigt sind zusätzliche Maßnahmen bei der Beleuchtung (Modernisierung in Richtung Lichtsteuerung und LED) und der Feineinstellung der Kälteanlagen.

Strom

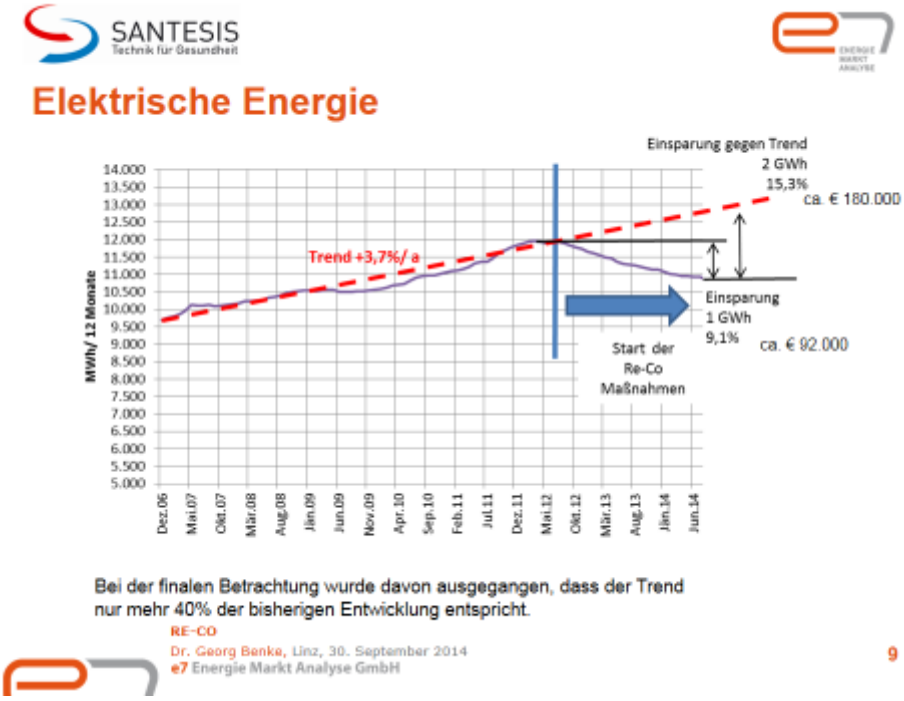
Während in den letzten Jahren der Stromverbrauch jährlich um über 3,7% stieg, sank er seit der Projektumsetzung um über 9,1% (siehe Bild 1). Die Einsparung konnte primär durch Neueinstellung (Re-Commissioning) der rund 230 vorhandenen Klima- und Lüftungsanlagen erreicht werden. Je nach Betrachtungsweise ist von folgender Energieeinsparung auszugehen:

- 9,1% oder 1 GWh Einsparung gegenüber dem maximalen Verbrauch (11.953 MWh) innerhalb von 12 Monaten
- 15,3% oder 2 GWh Einsparung bei der Trendfortschreibung – Zeitraum seit 2006).

Die zweite Variante ist durchaus realistisch, weil die Spitzenleistung weiterhin im Steigen ist, und das Krankenhaus derzeit vor der Situation steht, Leistungskapazitäten eventuell

nachkaufen zu müssen. Für die Gesamtbetrachtung wird von einer Stromeinsparung von 1,5 GWh ausgegangen.

Abbildung 1: In der Graphik wird dargestellt, wie sich der Verbrauch von jeweils 12 Monaten über die Zeit entwickelt hat. Der Verbrauch von rund 9.600 MWh im Dezember 2006 entspricht somit dem Zeitraum Jänner 2006 bis Dezember 2006 (12 Monate).

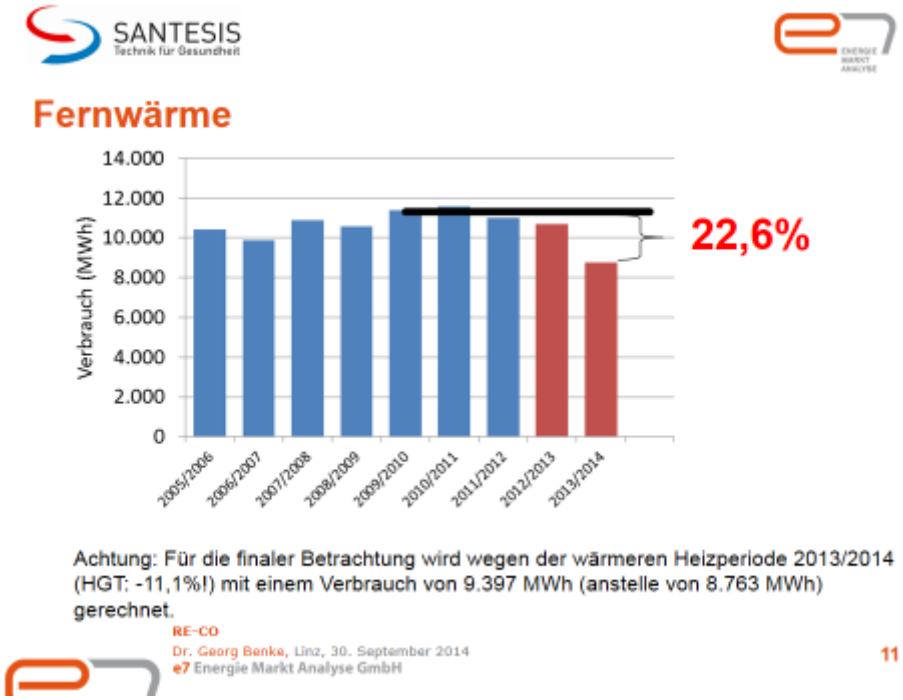


Fernwärme

Die Maßnahmen bei den Klima- und Lüftungsanlagen brachten gleichzeitig Erfolge bei der Fernwärme, weil die umgewälzte Luftmenge dabei reduziert wurde und diese nicht mehr aufbereitet werden musste. Ergänzend wurden Maßnahmen im Bereich der Fensterlüftung und der Warmerückgewinnung gesetzt. Überraschend war das Analyseergebnis bei der Fernwärme. Es konnte aufgezeigt werden, dass rund 60 kWh/m2 a oder 45% des Fernwärmeverbrauchs der Warmwassernachfrage zugerechnet werden muss. Dieser hohe Wert bedeutet auch eine Schwerpunktsetzung für Folgeprojekte.

In Summe konnte der Fernwärmeverbrauch bezogen auf die 3 Heizperioden vor Projektstart um 22,4% reduziert werden. Da die Heizgradtage in der Heizperiode 2013/2014 um rund 11% geringer als die Heizperiode 2012/2013 war, wurde von einem rund 634 MWh höheren regulären Verbrauch für die finale Betrachtung ausgegangen.

Abbildung 2: In der Abbildung wird aufgezeigt, wie sich der Fernwärmeverbrauch in der jeweiligen Heizperiode entwickelt hat.

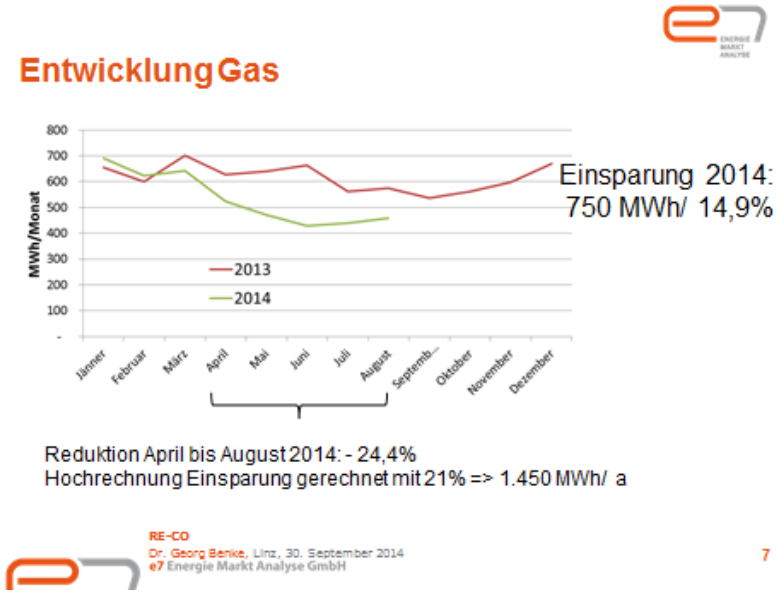


Gas

Die größten prozentuelle Einsparungen erfolgten aber beim Gas. Dieses wird für die Dampferzeugung (Sterilisation, Luftbefeuchtung, Küche). Hier erfolgt die Umsetzung der Maßnahmen erst seit März 2014, weshalb hier eine Hochrechnung bezüglich der Energieeinsparungen pro Jahr vorliegt. Durch laufende Feineinstellung der Betriebsparameter („Herantasten“) bei der Dampfkesselanlage als auch bei dem Dampfnetz sank der Verbrauch im Zeitraum April bis August um 24,4%.

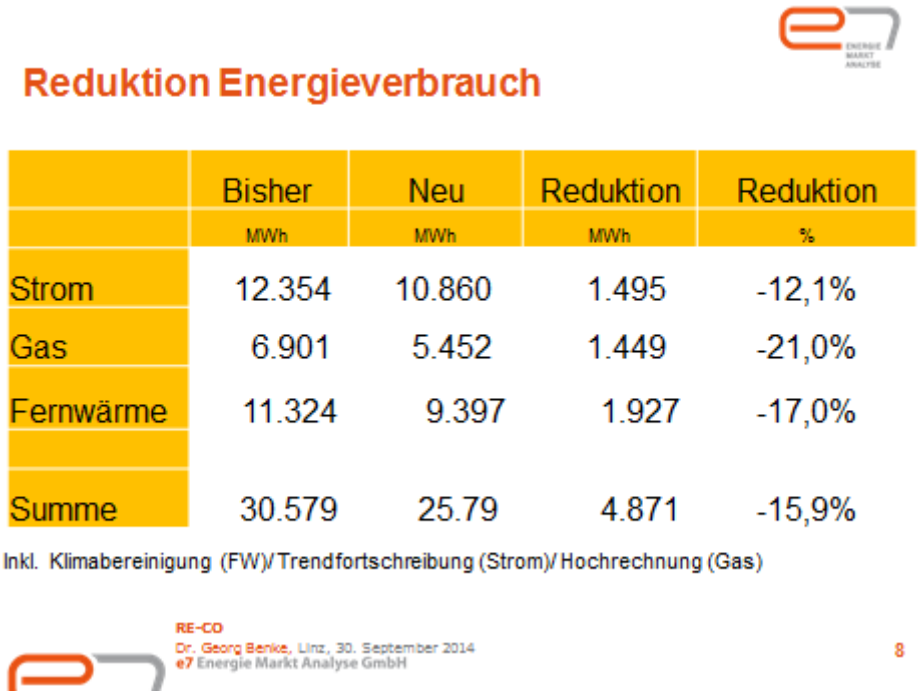
Für die Hochrechnung auf ein Jahr wurde von einer Energieeinsparung von 21% ausgegangen.

Abbildung 3: In der Abbildung wird aufgezeigt, wie sich der Monatsverbrauch im Jahr 2014 gegenüber 2013 entwicklet hat.



Zusammenfassung

Insgesamt ergeben sich durch die gesetzten Maßnahmen die in der unteren Tabelle angeführten Energieeinsparungen von 15,9 % - und das ohne Investitionen!



Reduktion Energieverbrauch

	Bisher	Neu	Reduktion	Reduktion
	MWh	MWh	MWh	%
Strom	12.354	10.860	1.495	-12,1%
Gas	6.901	5.452	1.449	-21,0%
Fernwärme	11.324	9.397	1.927	-17,0%
Summe	30.579	25.79	4.871	-15,9%

Inkl. Klimabereinigung (FW)/ Trendfortschreibung (Strom)/ Hochrechnung (Gas)

RE-CO
Dr. Georg Benke, Linz, 30. September 2014
e7 Energie Markt Analyse GmbH
8

Die CO_2 Reduktion umfasste 1.105 t (CO_2 Faktoren laut RL 6 IBO). Die Einsparungen an Energiekosten machte rund € 300.000,- pro Jahr aus.

Weitere Anmerkungen

Die detaillierte Energieverbrauchsanalyse brachte für Krankenhäuser generell besseres Wissen, wie der Energieverbrauch im Krankenhaus erfolgt. Es sind weitere Effizienzpotenziale bekannt, wobei dafür Investitionen erforderlich sind. In einem ersten Schritt soll ein Energieverbrauchsmonitoringsystem umgesetzt werden.

Aber Re-Co brachte auch Erkenntnisse, die weit über das Projekt hinausreichen:

- Die Strom-Grundleistung, die das Krankenhaus fortwährend benötigt, verursachte 78% des Jahressstromverbrauchs. Nur 22% des Stromverbrauchs wird durch das „Tagesgeschäft“ verursacht.
- Die hohen Raumtemperaturen in Krankenhäuser werden oftmals vom Personal noch von den Patienten in der Höhe gutgeheißen.
- Der Energieeinsatz für Warmwasser ist enorm und liegt hier bei 60 kWh/m^2 a oder 45% des Fernwärmeverbrauchs. Die Warmwasserverteilung im Krankenhaus spielt somit eine essentielle Rolle hinsichtlich der Energieeffizienz.

Kontaktdaten:

e7 Energie Markt Analyse GmbH

Dr. Georg Benke
e7 Energie Markt Analyse GmbH
Walcherstraße 11/43
1020 Wien
georg.benke@e-sieben.at
www.e-sieben.at

SANTESIS

Manfred Steinacher
Betriebsstättenleiter
SANTESIS Technisches Gebäudemanagement & Service GmbH
Seilerstätte 4
A-4010 Linz
manfred.steinacher@santesis.at
www.santesis.at